

# ヘラブナに対する摂餌刺激評価法

誌名	水産増殖
ISSN	03714217
著者名	高山,恵美子 阿辺,仁 長岡,寛
発行元	水産増殖談話会
巻/号	58巻2号
掲載ページ	p. 299-300
発行年月	2010年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



ヘラブナに対する摂餌刺激評価法

高山恵美子\*・阿辺 仁・長岡 寛

Evaluation Method for Identifying Feeding Stimulants of Baits for Japanese Crucian Carp *Carassius cuvieri*

Emiko TAKAYAMA\*, Hitoshi ABE and Hiroshi NAGAOKA

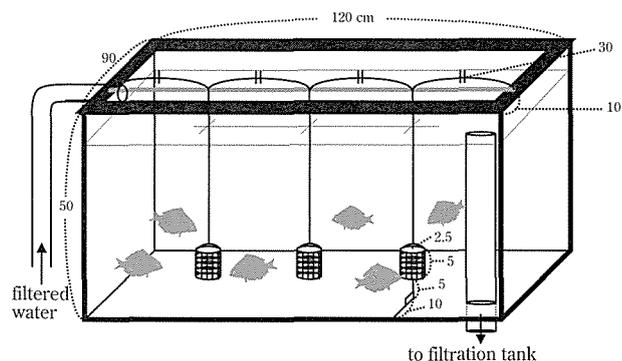
**Abstract:** In this study, we proposed a simple and rapid evaluation method for identifying feeding stimulants of baits for Japanese crucian carp. Sponges soaked with a test liquid were hung in the test tank. The feeding stimulus effect was derived from the pecking counts of the sponges. The pecking counts were measured in six test series for ten min, and the results were analyzed by *t*-test. The pecking counts for the commercial pellet extract and an extract of baked wheat gluten “Fu” in Japanese, were respectively statistically higher than control by *t*-test ( $P < 0.01$ ), which suggested the validity of this evaluation method.

**Key words:** *Carassius cuvieri*; Feeding stimulants; Evaluation method; Bait

摂餌刺激物質の利用により養殖魚に対する飼料効率や摂餌欲求を向上させるだけでなく(池田 1991), 釣魚や漁業へ応用することで釣獲量や漁獲量を増加させる可能性が示唆されている(佐藤 2008)。このように摂餌刺激物質に関する研究は養殖だけでなく漁業においても重要なテーマの一つと考えられるが、一般に試験には複雑な装置や多くの供試魚が必要であり、経費や時間がかかる。簡便な摂餌刺激評価方法を確立できれば、迅速かつ効率的に試験物質に対する嗜好性の評価が可能になり、これまで明らかにされていない多くの魚種の摂餌刺激物質に関して有用な知見が得られる。本研究では室内実験水槽を用いた新たな試験方法を提案し、その信頼性についてヘラブナを用いて検証した。なお、ヘラブナは琵琶湖水系に生息する固有種のゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri* を体高を高くするために選抜淘汰した魚種である(加福 1973)。これまで大阪府の河内地方で食用魚として盛んに養殖されたことから、カワチブナと称

されるようになり、なかでも体高が特に高く扁平で窠(へら)に似ている個体を一般的にヘラブナと呼ぶようになった。ヘラブナは食用だけでなく釣魚としての需要も多く、内水面水産業における重要度の高い魚種であるが、その摂餌刺激物質についての報告はほとんど見当たらない。一方、近縁種のコイ *Cyprinus carpio* の摂餌刺激物質に関しては、電気生理・行動学的に詳細な研究が行われている(Grimm 1960; 竹井 1967; 津嶋・伊奈 1978)。

平均体重および全長がそれぞれ227 g および25 cm のヘラブナ(4<sup>+</sup>年魚)15尾を Fig. 1 に示すガラス水槽に収容して試験区を設けた。試験中は照明を12L:12Dとし、水槽内の3箇所に吊したプラスチック製の円柱かごに、各試験液を含浸させたメラミンスポンジ(2×3×1 cm, 0.05 g ± 0.005 g)を収容し、それらに対する単位時間あたりのつばみ回数(回)を計測することで摂餌刺激効果を評価した。なお、つばみ回数はビデオ映像により1分ごとに計測し、10, 15, 20および40分間の積算したタイムコースを作成した。試験は1日に2回実施し、最初の試料の試験後3時間以上あけて次の試料の試験を行った。この試験を連続して6日間実施して得られたデータの有意差判定を Student-*t* 検定で実施した。試験物質には市販コイ用配合飼料(イースター株式会社製)および市販焼麩(敷島産業株式会社製)の水抽出液を用いた。すなわち、これら試料を10倍の脱イオン水で5分間ホモジナイズし、そのホモジネートを2,000 rpm で2分間遠心分離して得られた上澄み液をろ過した。この操作を再度繰り返して得られたろ液をあわせて5% (w/v) 溶液を試験液とした。まず、対照の脱イオン水と配合飼料試験液を用いて試験順序による影響について調べた。すなわち、先に試験した試験液による次試験の試験液への影響について調べた。先に脱イオン水、次いで試験液の順に6日間、逆に、先に試験液、次いで脱イオン水の順に入れ替えて6



**Fig. 1.** Water tank. Three baskets containing sponges soaked with the same test liquid were hung at even intervals. The frequency of pecks at the feed per minutes was measured for 15 crucian carps. Statistical significance was determined by *t*-test.

2009年7月6日受付: 2010年4月8日受理.

マルキユー株式会社 (Research and Development Department, Marukyu Co., Ltd, Okegawa, Saitama 363-8509, Japan).

\*連絡先 (Corresponding author): Tel: (+81) 48-728-0998; Fax: (+81) 48-728-0233; E-mail: emiko\_takayama@marukyu.com (E. Takayama).

Table 1. Pecking counts of *Carassius cuvieri* to alternate baits

Systems	Experiment	10min		15min		20min		40min	
		Control	Pellet	Control	Pellet	Control	Pellet	Control	Pellet
I	Day 1	27	281	27	302	28	319	31	450
	Day 2	28	113	32	135	32	160	32	163
	Day 3	15	180	15	183	15	184	15	190
	Day 4	1	316	1	487	1	537	1	573
	Day 5	6	218	6	234	6	294	9	341
	Day 6	15	138	15	149	15	150	19	151
	Average	15 ± 4.43	208 ± 32.56*	16 ± 4.84	248 ± 53.90*	16 ± 4.92	274 ± 60.02*	18 ± 4.98	311 ± 70.95*
Systems	Experiment	10min		15min		20min		40min	
		Pellet	Control	Pellet	Control	Pellet	Control	Pellet	Control
II	Day 1	106	10	129	10	145	10	148	10
	Day 2	156	32	159	32	163	32	215	32
	Day 3	279	14	335	17	377	17	603	20
	Day 4	234	24	275	24	299	24	299	32
	Day 5	305	47	375	59	377	59	382	65
	Day 6	203	13	203	13	207	15	210	22
	Average	214 ± 30.58**	23 ± 5.80	246 ± 40.21**	26 ± 7.38	261 ± 42.56*	26 ± 7.27	310 ± 67.43*	30 ± 7.79

The asterisks show a significant difference (*t*-test, \**P*<0.01, \*\**P*<0.001).

Systems I: Firstly, the control sample was conducted. Secondly, after three hours the pellet sample was conducted.

Systems II: Firstly, the pellet sample was conducted. Secondly, after three hours the control sample was conducted.

Each value is Mean ± SE (*n*=6).

Table 2. Pecking counts for ten min of *Carassius cuvieri* to stimulant sample of baked wheat gluten

Systems	10min	
	Control	Baked wheat gluten
I	17 ± 4.37	176 ± 19.06**
Systems	Baked wheat gluten	Control
	II	306 ± 41.44**

\*\**P*<0.001 (*t*-test).

Each value is Mean ± SE (*n*=6).

日間のつばみ回数を調べた (Table 1)。いずれの順序でも試験液の摂餌刺激効果が有意に高かった (*P*<0.01) ので、試験順序による慣れ (学習) の影響は少ないと判断した。また、40分間の試験で時間経過に伴う各試験液に対するつばみ回数に類似する傾向がみられたので、今後の試験は10分間の試験を6回実施することとした。次に、対照の脱イオン水と焼麩試験液に対する10分間のつばみ回数から、先と同様にして摂餌刺激効果を比較したところ (Table 2)、いずれの順序でも有意な区間差が得られた (*P*<0.001)。

本研究ではつばみ回数を指標に、配合飼料および焼麩の水抽出液の摂餌刺激効果を評価した。それらの抽出液にどのような化合物が含まれているか不明であるが、ヘラブナは脱イオン水よりそれらの抽出液を好むことが示された。ヘラブナの養殖にはコイ用の配合飼料が給与されており、焼麩はヘラブナ釣りの餌として人気が高い。これらの前提を踏まえれば当然の結果と考えられるため、摂餌刺激効果が類似している試験液を比較する場合に、本評価法が有効に機能するのか疑問は残る。供試魚の前歴、維持飼料、発育段階などの違いなどとともに、つばみ回数と摂餌刺激効果との関連性も明確にする必要も残されており、今後さらに検討しなければならない。しかし、迅速で簡便な評価法であり、実際の養殖池や釣り場での飼餌料の評価にも応

用可能であることから今後の展開が期待できる。一方、釣り池に放流されるヘラブナの全長は20~30 cm であることから、そのサイズに見合う供試魚を用いて本研究を実施した。ヘラブナは無胃魚で比較的濁度の高い水域で生息しており (佐原 2005)、餌は専ら植物性プランクトンであることから、その摂餌に化学感覚がどの程度まで関与しているか不明であるが、配合飼料と焼麩の水抽出液をつばんだことから、水溶性の化合物を知覚していると推察される。それらに含まれる摂餌刺激物質の検索も、今後に残された興味ある検討課題である。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり貴重なご意見とご鞭撻をいただいた水産大学校名誉教授 原田勝彦博士に深く感謝いたします。また、実験魚の飼育管理にご協力いただいた本研究室 正岡 悟氏と樋浦雄二氏に、併せて本研究について有益な議論とご意見をいただいた沢田典大氏、英文表記についてご助言をいただいた Peter Koppman 氏に感謝いたします。

## 文 献

- Grimm, R. J. (1960) Feeding behavior and electrical stimulation of the brain of *Carassius auratus*. *Science*, **131**, 162-163.
- 池田 至 (1994) 核酸関連化合物. 魚介類の摂餌刺激物質 (原田勝彦編), 恒星社厚生閣, 東京, pp. 77-83.
- 加藤竹一郎 (1973) フナの分類. カワチブナの基礎的研究, 大阪府淡水魚試験場研究報告増補第1号, 1-13.
- 佐原雄二 (2005) 魚の生態・食性. 魚の科学辞典 (谷内透編), 朝倉書店, 東京, pp. 158-171.
- 佐藤秀一 (2008) 魚の栄養と飼料. 養殖の餌と水-陰の主役たち (杉田治男編), 恒星社厚生閣, 東京, pp. 2-15.
- 竹井 誠 (1967) 魚類の嗜好物質に関する研究-I. 東海水研報, **49**, 119-129.
- 津嶋純一・伊奈和夫 (1978) コイ (*Cyprinus carpio*) に対する摂餌刺激物質の探索. 農化, **52**, 225-229.